



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(51) Int Cl.:
G08G 1/16 ^(2006.01) **G08G 1/0967** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19154023.6**

(22) Anmeldetag: **28.01.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **02.02.2018 DE 102018201646**

(71) Anmelder: **Continental Teves AG & Co. OHG
60488 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:
• **Strunck, Sebastian
90411 Nürnberg (DE)**
• **Grotendorst, Thomas
90411 Nürnberg (DE)**
• **Schönichen, Jonas
90411 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter: **Wagner, Philipp
Conti Temic microelectronic GmbH
Intellectual Property
Sieboldstraße 19
90411 Nürnberg (DE)**

(54) **VERFAHREN UND EINE VORRICHTUNG ZUR DEZENTRALEN
KOOPERATIONSABSTIMMUNG VON FAHRZEUGEN**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zur dezentralen Kooperationsabstimmung von mindestens zwei Fahrzeugen, umfassend die Schritte:

- Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers durch ein erstes Fahrzeug,
- Ermitteln von Fahrmanöverinformationen bezüglich des zumindest einen abstrakten Fahrmanövers durch das erste Fahrzeug,
- Übermitteln der Fahrmanöverinformationen an zumindest ein weiteres Fahrzeug mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des ersten Fahrzeugs,
- Empfangen der Fahrmanöverinformationen des ersten Fahrzeugs mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des weiteren Fahrzeugs,
- Berechnen bzw. rekonstruieren einer Solltrajektorie

und/oder eines Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs auf Basis der empfangenen Fahrmanöverinformationen durch das weitere Fahrzeug,

- Vergleichen der rekonstruierten Solltrajektorie und/oder des rekonstruierten Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs mit einer Solltrajektorie und/oder einem Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs und, sofern eine Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt,
- Übermitteln einer Kooperationsanfrage und/oder einer den Konflikt anzeigenden Information an das erste Fahrzeug.

Die Erfindung beschreibt weiterhin eine korrespondierende Vorrichtung.

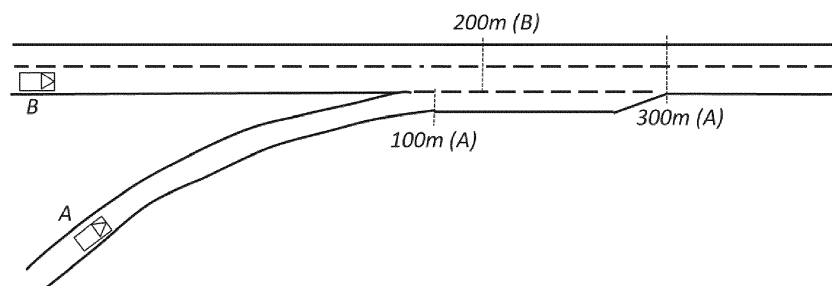


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur dezentralen Kooperationsabstimmung.

[0002] Die Offenlegungsschrift WO 2017076593 A1 offenbart ein Verfahren zum dezentralen Abstimmen von Fahrmanövern von Kraftfahrzeugen, wobei eine Plan- und die Wunschtrajektorie eines Kraftfahrzeugs an andere Kraftfahrzeuge im Umfeld übermittelt wird. Die anderen Kraftfahrzeuge prüfen die empfangenen Plan- und Wunschtrajektorien dahingehend, ob sie mit der eigenen Solltrajektorie kollidieren und ob ein Anpassen der eigenen Solltrajektorie vorteilhaft wäre. Ist ein Anpassen vorteilhaft, so wird die Solltrajektorie angepasst und das Fahrverhalten entsprechend geändert. Das ursprünglich aussendende Kraftfahrzeug empfängt seinerseits Plan- und Wunschtrajektorien der anderen Kraftfahrzeuge und passt seine Solltrajektorie ebenfalls an, wenn dies nötig und vorteilhaft ist. Dies ermöglicht eine komplexe Bewertung der möglichen Anpassung des Fahrverhaltens des Kraftfahrzeugs.

[0003] Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, dass die Kanalkapazitäten der Fahrzeug-zu-X Kommunikation für die zu kommunizierenden Datenmengen voraussichtlich erheblich ausgelastet beziehungsweise nicht ausreichend sein werden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Verfahren und eine Vorrichtung zur dezentralen Kooperationsabstimmung mit verbesserter Ressourcenausnutzung zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen können beispielsweise den Unteransprüchen entnommen werden. Der Inhalt der Ansprüche wird durch ausdrückliche Inbezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Es wird ein Verfahren zur dezentralen Kooperationsabstimmung von mindestens zwei Fahrzeugen zur Verfügung gestellt, umfassend die Schritte:

- Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers durch ein erstes Fahrzeug,
- Ermitteln von Fahrmanöverinformationen bezüglich des zumindest einen abstrakten Fahrmanövers durch das erste Fahrzeug,
- Übermitteln der Fahrmanöverinformationen an zumindest ein weiteres Fahrzeug mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des ersten Fahrzeugs,
- Empfangen der Fahrmanöverinformationen des ersten Fahrzeugs mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des weiteren Fahrzeugs,
- Berechnen bzw. rekonstruieren einer Solltrajektorie und/oder eines Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs auf Basis der empfangenen Fahrmanöverinformationen durch das weitere Fahrzeug,
- Vergleichen der rekonstruierten Solltrajektorie

und/oder des rekonstruierten Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs mit einer Solltrajektorie und/oder einem Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs und, sofern eine Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt,

- Übermitteln einer Kooperationsanfrage und/oder einer den Konflikt anzeigenden Information an das erste Fahrzeug.

[0007] Der zugrundeliegende Gedanke ist, dass für eine kooperative Abstimmung zwischen Fahrzeugen die eigene Solltrajektorie anhand festgelegter abstrahierter Fahrmanöver in Form von Fahrmanöverinformationen zur Beschreibung der auszuführenden Fahrmanöver anderen Fahrzeugen mittels Fahrzeug-zu-X Kommunikation mitgeteilt wird. Ein abstrahiertes Fahrmanöver dient hierbei insbesondere zur Beschreibung eines möglichst grundlegenden Fahrmanövers eines Fahrzeugs. Ein Fahrzeug im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein Land-, Wasser- und/oder Luftfahrzeug, beispielsweise ein Auto, Motorrad, Schiff, Boot oder Flugzeug.

[0008] Eine Solltrajektorie im Sinne der Erfindung soll eine Trajektorie bezeichnen, welche fahrstreifengenaue ist und die aktuell geplante Fahrtrajektorie beschreibt. Fahrstreifengenaue beschreibt insbesondere eine Bezogenheit auf einen jeweiligen befahrenden Fahrstreifen einer Fahrbahn, in der Weise, dass auch Krümmungen des Fahrstreifens im Fahrverlauf durch eine fahrstreifengenaue (Soll-)Trajektorie Berücksichtigung finden können.

[0009] Unter einem Sollfahrmanöver im Sinne der Erfindung sei ein für einen definierten Zeitpunkt bzw. -raum und eine definierte Position bzw. Fläche vorgesehenes Fahrmanöver verstanden. Im Gegensatz zur Beschreibung mittels Trajektorien bezieht sich ein Fahrmanöver auf einen definierten Zeitpunkt bzw. -raum und eine definierte Position bzw. Fläche, ohne dabei jedem beliebigen geographischen Punkt auf einer Strecke eine Zeit zuzuordnen.

[0010] Eine Trajektorie soll im Folgenden eine mögliche Fahrstrecke bezeichnen. Die Trajektorie beschreibt mathematisch eine geographische Strecke. Jedem beliebigen geographischen Punkt auf dieser Strecke kann eine Zeit zugeordnet werden, welche angibt, wann das Kraftfahrzeug diesen Punkt passieren kann. Wenn eine solche Trajektorie das geplante Manöver eines Fahrzeug darstellt, dann erlaubt es zu präzisieren, an welcher Position sich dieses Fahrzeug zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden wird.

[0011] Unter einem abstrakten Fahrmanöver im Sinne der Erfindung sei eine abstrahierte Repräsentanz zur Realisierung von zumindest einer auszuführenden Handlungsanweisung verstanden. Handlungsanweisungen in diesem Sinne sind beispielsweise Veränderung der Fahrdynamik eines Fahrzeugs. Die Darstellung in Fahrmanövern ermöglicht somit eine wesentliche Schonung

von Ressourcen.

[0012] Unter einem Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs wird insbesondere ein räumliches und zeitliches Treffen der geplanten Fahrverläufe bzw. Fahrmanöver verstanden. Mit anderen Worten, wenn es im weiteren Verlauf der Bewegung der betreffenden Fahrzeuge zu einer zumindest teilweisen Überlappung (Kollision) der Fahrzeuge und/oder vorgegebener Sicherheitsbereiche um die Fahrzeuge kommen würde.

[0013] Entsprechend einer Ausführungsform wird zum Ermitteln der Fahrmanöverinformationen eine Konkretisierung des zumindest einen ermittelten abstrakten Fahrmanövers im Hinblick auf die jeweilige Situation vorgenommen. Beispielsweise erfolgt dies durch Anreichern mit für die betreffende Situation anzuwendenden Fahrdynamikänderungs- bzw. -absolutwerten. Dieser Vorgang kann in der computerimplementierten Realisierung beispielsweise durch Instanziierung eines Objekts (konkretisiertes Fahrmanöver) aus einer Klasse (abstrahiertes Fahrmanöver) erfolgen bzw. hierdurch veranschaulicht werden. Beispielsweise werden im Falle des Abbiegens eine explizite Kurvenkrümmung oder ein Winkel und die zu fahrende Geschwindigkeit festgelegt. Auch die Fahrmanöverinformationen weisen zweckmäßigerweise einen Abstraktionsgrad auf. Zum Beispiel kann ein weiteres Fahrzeug auf Basis detaillierter Fahrzeugkomponentenanweisungen, wie beispielsweise zum Erhöhen des Bremsdrucks um einen gewissen Betrag, lediglich dann eine Solltrajektorie bzw. Sollfahrmanöver des ersten Fahrzeugs rekonstruieren, wenn umfassendere Informationen zum Zustand des Fahrzeugs übermittelt werden. Der Abstraktionsgrad dient demnach insbesondere der optimalen Ausnutzung der Kanalkapazitäten der Fahrzeug-zu-X Kommunikation. Grundgedanke der übertragenen Fahrmanöverinformation ist daher eine konkrete Rekonstruktion der Solltrajektorie/Sollfahrmanövers anhand der übertragenen Informationen des betreffenden Fahrmanövers bei möglichst geringen Datenmengen zu erzielen. Durch die somit vergleichsweise geringe auszutauschende Datenmenge können in erheblichem Umfang Kanalkapazitäten der Fahrzeug-zu-X Kommunikation sowie Ressourcen der Fahrzeuge als solches eingespart werden.

[0014] Grundsätzlich können die Fahrmanöver automatisiert oder manuell ausgeführt werden, wobei bei manueller Ausführung, dem Fahrer eine Fahrmanöverliste als Fahrmanöveranweisung ausgegeben vorgesehen sein kann.

[0015] Zweckmäßigerweise wird die Kooperationsanfrage bzw. die den Konflikt anzeigende Information in Form einer Fahrzeug-zu-X Nachricht ausgesandt, wobei diese zumindest eine entsprechend gekennzeichnete Fahrmanöverinformation umfassen können. Weiterhin kann ein das betreffende Fahrzeug identifizierender Identifikator umfasst sein.

[0016] Durch das erste Fahrzeug erfolgt gemäß einer

Ausführungsform, vor dem Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers, ein Ermitteln einer Solltrajektorie des ersten Fahrzeugs.

[0017] Sofern ein Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt, nimmt das erste Fahrzeug und/oder das weitere Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens Berechnungen hinsichtlich zumindest einer möglichen Anpassungsoption der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers vor.

[0018] Weiterbildungsgemäß erfolgt die Berechnung durch das die Kooperationsanfrage und/oder den Konflikt anzeigenden Information empfangende Fahrzeug.

[0019] Entsprechend einer Ausführungsform nimmt das die Kooperationsanfrage und/oder den Konflikt anzeigenden Information empfangende Fahrzeug eine Prüfung dahingehend vor, ob eine Kooperation mit dem weiteren Fahrzeug unterstützt werden soll. Die Prüfung kann hierbei automatisiert und/oder mit manueller Unterstützung vorgenommen werden.

[0020] Soll eine Kooperation mit dem weiteren Fahrzeug unterstützt werden übermittelt das erste Fahrzeug entsprechend einer Ausführungsform angepasste Fahrmanöverinformationen auf Basis einer Ermittlung zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines angepassten Sollfahrmanövers.

[0021] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform führt das weitere Fahrzeug nach Empfang der angepassten Fahrmanöverinformationen die Solltrajektorie und/oder das Sollfahrmanöver oder eine an die angepassten Fahrmanöverinformationen angepasste Solltrajektorie und/oder ein angepasstes Sollfahrmanöver aus. Somit findet eine dezentrale Abstimmung auszuführender Fahrmanöver der betreffenden Fahrzeuge statt.

[0022] Entsprechend einer Ausführungsform wird zur Ermittlung zumindest eines abstrakten Fahrmanövers eine Auswahl zumindest eines abstrakten Fahrmanövers aus einer Aufstellung unterschiedlicher abstrakter Fahrmanöver vorgenommen.

[0023] Entsprechend einer Weiterbildung wird aus der Auswahl der Fahrmanöver eine Abfolge in der Reihenfolge der Ausführung erstellt. Die Abfolge kann insbesondere bei dem Schritt der Auswahl Berücksichtigung finden, in der Weise, dass die Fahrmanöver anhand ihrer auszuführenden Reihenfolge ausgewählt werden.

[0024] Entsprechend einer Ausführungsform ist die Aufstellung unterschiedlicher Fahrmanöver in einem Datenspeicher vorgesehen. Der Datenspeicher kann hierbei als fahrzeuginterner und/oder als fahrzeugexterner Datenspeicher vorliegen.

[0025] Entsprechend einer Ausführungsform wird eine zusammengefasste Aufstellung von Fahrmanöverinformationen einer Mehrzahl auszuführender Fahrmanöver von dem ersten Fahrzeug an das weitere Fahrzeug übermittelt. Die Auswahl erfolgt einer Weiterbildung gemäß entsprechend einer Abfolge der Fahrmanöver.

[0026] Entsprechend einer Ausführungsform kann grundsätzlich eine Unterscheidung der abstrakten Fahrmanöver in Längs- und Quermanöver vorgesehen sein. Insbesondere kann eine Überlagerung kombinierter abstrakter Fahrmanöver, z.B. Längs- und Quermanöver, erfolgen.

[0027] Die abstrakten Fahrmanöver können einer Ausführungsform gemäß in die Kategorien Quer-, Längs- und/oder weitere Fahrmanöver eingeteilt werden.

[0028] Als abstrakte Fahrmanöver können unter anderem angesehen werden:

- Fahrstreifenfolgefahrt,
- Geschwindigkeit halten,
- Verzögerung,
- Beschleunigung,
- Spurwechsel,
- Abbiegen (links, rechts),
- Stillstand (Stehen oder Parken),
- Ein- oder Ausparken und/oder
- Kolonnenfahrt einleiten, beibehalten bzw. auflösen.

[0029] Die Fahrstreifenfolgefahrt beschreibt hierbei eine einem Fahrstreifen einer Fahrbahn folgende bzw. auf diesen bezogene (Soll-)trajektorie, insbesondere ungeachtet einer möglichen Krümmung des Fahrstreifens bzw. der Fahrbahn.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform können Kombinationen von abstrakten Fahrmanövern vorgesehen sein, welche zeitlich und/oder räumlich überlagert oder hintereinander auszuführen sind. Beispielsweise kommt hier eine gleichzeitig Ausführung eines Quermanövers, wie z.B. ein Spurwechsel, mit einem Längsmanöver, z.B. Beschleunigung, in Betracht.

[0031] Weitere Beispiele sind:

Längsmanöver: Verzögerung in Verbindung mit Beschleunigung;

Quermanöver: Spurwechsel in Verbindung mit Geradeausfahrt in Verbindung mit Abbiegen.

[0032] Weiterhin können einer Ausführung gemäß Kombinationen abstrakter Fahrmanöver als Definition eines abstrakten Fahrmanövers vorgesehen sein.

[0033] Entsprechend einer Ausführungsform werden als Fahrmanöverinformationen die Art eines Fahrmanövers, die Position des Beginns des Fahrmanövers, die Zeit des Beginns des Fahrmanövers und/oder die zeitliche bzw. örtliche Länge des Fahrmanövers ausgesandt.

[0034] Die übermittelten Positionen liegen einer Ausführungsform gemäß in Form von Koordinaten eines globalen Satellitennavigationssystems vor. Insbesondere während einer Kooperationsabstimmung kann auch vorgesehen sein relative Koordinaten in Bezug auf das betreffende weitere Fahrzeug zu verwenden.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass insbesondere bei Vorliegen mehrerer Fahrstreifen einer befahrbaren Fahrbahn die Fahrmanöver-

verinformationen eine Information zur Bestimmung eines befahrenen Fahrstreifens einer Fahrbahn umfassen.

[0036] Weiterbildungsgemäß kann dabei eine Anordnung des von dem Fahrzeug befahrenen Fahrstreifens relativ zu weiteren Fahrstreifen der Fahrbahn als diesbezüglich zu übertragene Information herangezogen werden. Dadurch kann die Position des Fahrzeugs fahrstreifengenaue berücksichtigt werden, was insbesondere für Situationen relevant sein kann, in denen situationsbezogen keine ausreichend genaue Position berechenbar ist oder kein Bedarf dazu besteht. Weiterhin könnte durch die fahrstreifengenaue Auflösung zumindest auf eine Koordinatenangabe verzichtet werden. Dadurch können Fehler aufgrund abweichender Koordinatensysteme der Fahrzeuge begrenzt werden.

[0037] Entsprechend einer Ausführungsform werden im Falle einer Fahrstreifenfolgefahrt des ersten Fahrzeugs und/oder des weiteren Fahrzeugs keine Fahrmanöverinformationen ausgesandt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass eine Information bezüglich einer Geradeausfahrt bzw. der Plantrajektorie für ein empfangendes weiteres Fahrzeug anhand des zumindest einen Identifikators und einer eine Position umfassenden Mitteilung, wie z.B. "Cooperative Awareness Message" CAM-Nachricht (Europa) und "Basic Safety Message" BSM-Nachricht (USA), bereits ermittelbar ist. Es sei erwähnt, dass alternativ vorgesehen sein kann auch bei Geradeausfahrt eine Fahrmanöverinformation auszusenden. Dadurch wird ermöglicht, dass zur Kooperation bereite Fahrzeuge anderen Fahrzeugen bekannt sind.

[0038] Entsprechend einer Ausführungsform werden gleiche Fahrmanöverinformationen wiederholt ausgesandt. Dies ermöglicht Fahrzeugen, die nach einer ersten Aussendung einer Fahrmanöverinformation in Kommunikationsreichweite gekommen sind, ebenfalls über das geplante Manöver Kenntnis zu erlangen und ermöglicht darüber hinaus das Kompensieren von eventuellen Datenverlusten bei der Kommunikation.

[0039] Entsprechend einer Ausführungsform werden im Falle eines sich nach einer ersten Aussendung von Fahrmanöverinformationen ändernden geplanten Fahrmanövers, das geänderte geplante Fahrmanöver betreffende Fahrmanöverinformationen ausgesandt. In Ergänzung kann vorgesehen sein, eine auf den Abbruch bzw. die Nichteinleitung des betreffenden Fahrmanövers gerichtete Fahrmanöverinformation auszusenden. Dies kann insbesondere im Falle der Geradeausfahrt anstelle des ursprünglich geplanten Fahrmanövers vorgesehen sein, damit die weiteren Fahrzeuge Klarheit über die Planung des aussenden Fahrzeugs haben. Entsprechend einer Ausführungsform werden die Fahrmanöverinformationen in wenigstens einen bereits bestehenden üblicherweise wiederholt ausgesendeten Nachrichtentyp eingebettet, wie beispielsweise der CAM oder der BSM. Dadurch wird eine erhebliche zusätzliche Belastung der Ressourcen vermieden. In Ergänzung oder alternativ dazu werden die Fahrmanöverinformationen mittels insbesondere ausschließlich für diesen Zweck vorgesehener

Nachrichtentypen übermittelt.

[0040] Entsprechend einer Ausführungsform ist vorgesehen, eine Information über einen Kooperationsstatus und/oder dessen Änderung in Form zumindest eines Statusindikators auszusenden. Dies können sogenannte Statusindikatoren bzw. "Flags" sein, welche in besonders ressourcenschonender Weise übertragbar sind, da beispielsweise ein einzelnes Bit zur Anzeige eines Status als solches ausreichend sein kann. Sender und Empfänger sollten also über ein einheitliches Verständnis der Statusinformation verfügen, also welcher Status durch eine entsprechende Statusinformation definiert wird. Entsprechend kann neben der eigentlichen Statusinformation zumindest eine weitere Information für die Zuordnung vorgesehen sein.

[0041] Beispiele für Status sind:

Kooperationsgesuch: Insbesondere wenn ein geplantes Fahrmanöver des ersten Fahrzeugs mit der ermittelten Trajektorie zumindest eines weiteren Fahrzeugs konfliktbehaftet ist, könnte von einem der beteiligten Fahrzeuge somit eine Kooperation zur Auflösung angeregt werden.

[0042] Bestätigung: Ein von dem ersten Fahrzeug angefragtes weiteres Fahrzeug passt die eigene Trajektorie unter Berücksichtigung der Trajektorie des ersten Fahrzeugs an und bestätigt durch Übertragung einer entsprechenden Statusinformation.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform werden im Falle eines Konflikts der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs entsprechend geltende Straßenverkehrsregeln für eine Auflösung des Konflikts zugrunde gelegt. Dies erfolgt insbesondere im Falle kollidierender Manöverpläne des Fahrzeugs und des zumindest eines weiteren Fahrzeugs. Diese Grundannahme ist besonders für die Auflösung des Konflikts von Vorteil. Dadurch kann beispielsweise ein weiteres Fahrzeug, welches zur Kooperation angefragt wird, davon ausgehen, dass es einen regelkonformen Rückfallplan gibt, sodass grundsätzlich die Option der Ablehnung einer Kooperation bzw. nicht Anpassen des eigenen Manöverplans besteht.

[0044] Aus geltenden Straßenverkehrsregeln, z.B. StVO, ergibt sich das üblicherweise bevorrechtigte Fahrzeug in einer bestimmten Verkehrssituation. Aufgetretene Konflikte der Solltrajektorien können somit zum Beispiel auch durch Ablehnen einer Kooperationsanfrage aufgelöst werden, wenn ein sich daraus ergebendes Vorrecht beispielsweise uneingeschränkt in Anspruch genommen werden soll.

[0045] Ferner wird eine Vorrichtung in einem ersten Fahrzeug zur dezentralen Kooperationsabstimmung mit mindestens einem weiteren Fahrzeug, umfassend:

- eine Manöverplanungseinrichtung zum Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers, wobei die Manöverplanungseinrichtung weiterhin zum Ermitteln von Fahrmanöverinformationen bezüglich

des zumindest einen abstrakten Fahrmanövers ausgestaltet ist,

- eine Manöverabstimmungseinrichtung zum Übermitteln der Fahrmanöverinformationen an zumindest ein weiteres Fahrzeug über eine Fahrzeug-zu-X Schnittstelle, wobei die Manöverabstimmungseinrichtung ausgestaltet ist, Fahrmanöverinformationen des weiteren Fahrzeugs mittels der Fahrzeug-zu-X Schnittstelle zu empfangen und eine Solltrajektorie und/oder ein Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs auf Basis der empfangenen Fahrmanöverinformationen zu rekonstruieren und die rekonstruierte Solltrajektorie und/oder das rekonstruierte Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs mit einer Solltrajektorie und/oder einem Sollfahrmanöver des ersten Fahrzeugs zu vergleichen und, sofern eine Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt, eine Kooperationsanfrage und/oder eine den Konflikt anzeigende Information an das erste Fahrzeug zu übermitteln.

[0046] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Vorrichtung eingerichtet, ein Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ausführungsformen durchzuführen.

[0047] In einer Weiterbildung der angegebenen Vorrichtung weist die angegebene Vorrichtung einen Speicher und einen Prozessor auf. Dabei ist das angegebene Verfahren in Form eines Computerprogramms in dem Speicher hinterlegt und der Prozessor zur Ausführung des Verfahrens vorgesehen, wenn das Computerprogramm aus dem Speicher in den Prozessor geladen ist.

[0048] Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst das Computerprogramm Programmcodemittel, um alle Schritte eines der angegebenen Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer der angegebenen Vorrichtungen ausgeführt wird.

[0049] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält das Computerprogrammprodukt einen Programmcode, der auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert ist und der, wenn er auf einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, eines der angegebenen Verfahren durchführt.

[0050] Einige besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an Hand von Figuren.

[0051] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Verkehrssituation zur Erläuterung einer Ausführungsform des Verfahrens und

Fig. 2 eine beispielhafte Vorgehensweise zur dezentralen Kooperationsabstimmung.

tralen Manöverabstimmung anhand der Verkehrssituation gemäß der Fig. 1.

[0052] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Verkehrssituation bei der Auffahrt eines Fahrzeugs A auf eine Autobahn, auf der sich Fahrzeug B fortbewegt. Zwischen den Fahrzeugen A und B wird daraufhin eine dezentrale Koordination zur Abstimmung der jeweiligen Fahrmanöver vorgenommen, mit dem Ziel die Solltrajektorien von Fahrzeug A und Fahrzeug B für das Einfädelungsmanöver des Fahrzeugs A konfliktfrei zu realisieren.

[0053] Anhand von Fig. 2 wird nachfolgend eine beispielhafte Vorgehensweise zur dezentralen Fahrmanöverabstimmung zwischen Fahrzeug A und Fahrzeug B beschrieben, welche sich auf die Verkehrssituation gemäß Fig. 1 bezieht. Die aufgezeigten übertragenen abstrakten Fahrmanöverinformationen sind dabei in beispielhafter deskriptiver Art, wobei auch lediglich die Informationen angegeben sind, welche für die Erläuterung der Vorgehensweise als zweckmäßig angesehen werden. Die genannten Distanzangaben orientieren sich dabei an den in Fig. 1 dargestellten Abständen, deren Fahrzeugzuordnung in Klammern angegeben ist.

[0054] In Schritt 2.1 sendet Fahrzeug A aktuelle Fahrmanöverinformationen in Verbindung mit Positionsinformationen Pos. mittels Fahrzeug-zu-X Kommunikation aus. Die ausgesandten Informationen umfassen weiterhin einen Identifikator ID des betreffenden Fahrzeugs, welcher bei Bedarf ein direktes Ansprechen für eine Fahrmanöverkoordination ermöglicht:

< ID: A | Pos. A | Fahrstreifen folgen mit 16m/s >

[0055] Fahrzeug B sendet ebenfalls Fahrmanöverinformation in Verbindung mit Positionsinformationen mittels Fahrzeug-zu-X Kommunikation aus:

< ID: B | Pos. B | Fahrstreifen folgen mit 33m/s >

[0056] Üblicherweise werden standardisierte Mitteilung wie beispielsweise "Cooperative Awareness Message" CAM-Nachricht (Europa) oder "Basic Safety Message" BSM-Nachricht (USA) periodisch ausgesandt, wobei diese ebenfalls zumindest Informationen zur Identifikation des Senders und Position umfassen anhand derer eine Trajektorie grundsätzlich reproduzierbar ist. Entsprechend kann auf das Übermitteln einer Nachricht im Falle der Geradeausfahrt verzichtet werden, insofern kein die Fahrdynamik des Fahrzeugs wesentlich verändernder Eingriff erfolgt.

[0057] Die Solltrajektorie kann anhand der mittels der CAM- bzw. BSM-Nachricht übertragenen Daten dennoch ermittelt werden.

[0058] In Schritt 2.2 berechnet Fahrzeug A auf Basis der von Fahrzeug B empfangen Fahrmanöverinformationen die Solltrajektorie von Fahrzeug B, wobei durch Vergleich mit der eigenen Solltrajektorie eine Konfliktsituation festgestellt wird. Fahrzeug B ist in der vorliegenden Situation gemäß zugrunde gelegter Straßenverkehrsvorschriften bevorrechtigt, weshalb Fahrzeug A grundsätzlich die eigene Solltrajektorie anpassen muss-

te. Aufgrund dieser Bevorrechtigung von Fahrzeug B und der notwendigen Anpassung der Solltrajektorie kann es als Obliegenheit des Fahrzeugs A angesehen werden eine Kooperation herbeizuführen.

[0059] Mittels einer Kooperationsanfrage an Fahrzeug B versucht Fahrzeug A eine Anpassung der Solltrajektorie von Fahrzeug B zu erwirken, mit dem Ziel, dass die eigene Solltrajektorie unverändert oder möglichst wenig verändert beibehalten werden kann.

[0060] Beispielsgemäß versendet Fahrzeug A unter Heranziehung des Identifikators von Fahrzeug B die Kooperationsanfrage derart, dass neben den Fahrmanöverinformationen eine den Konflikt anzeigende Statusinformation übertragen wird.

< ID: A | Pos. A | in 100m: Spurwechselbeginn mit 20m/s | in 280m: Spurwechselende mit 27m/s | konfliktbehaftet mit B >

[0061] Entsprechend einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass Fahrzeug A zusätzlich Fahrmanöverinformationen zu dem alternativ geplanten Fahrmanöver versendet, welches Fahrzeug A ausführt, falls Fahrzeug B die Kooperationsanfrage ablehnen würde.

[0062] In Schritt 2.3 empfängt Fahrzeug B die Kooperationsanfrage von Fahrzeug A und ermittelt anhand der Fahrmanöverinformationen mögliche Anpassungen der eigenen Solltrajektorie, z.B. Verzögern oder Spurwechsel. Als Kriterium hierfür kann eine Kostenfunktion zur Beschreibung der Fahrzeug B durch die in Frage kommenden Fahrmanöver entstehenden Kosten herangezogen werden. Diese sind dabei nicht notwendigerweise ausschließlich monetärer Art, bspw. Benzinverbrauch, Zeitverlust, Komfortverlust. Zu berücksichtigen ist, dass eine Abweichung von einer Geradeausfahrt üblicherweise höhere Kosten bereitet.

[0063] Fahrzeug B entscheidet, ob es die Absicht von A unterstützen möchte oder nicht. Dies kann manuell oder automatisiert erfolgen. Auf welcher Basis automatisiert ermittelt werden kann, ob eine Anfrage unterstützt werden sollte, ist Gegenstand aktueller Forschung und daher nicht Gegenstand der vorliegenden Anmeldung. Beispielsgemäß könnte ein monetärer Anreiz bzw. Kostenausgleich geschaffen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass sich dies als entbehrlich darstellt, wenn sich im Gesamten ein beständiger Ausgleich ergibt.

[0064] Unterstützt Fahrzeug B die Kooperationsanfrage von Fahrzeug A, passt Fahrzeug B die Solltrajektorie an, verschickt die Fahrmanöverinformationen und führt ein entsprechendes Fahrmanöver aus. Zusätzlich kann B zugleich noch eine Bestätigung der Kooperation bspw. in Form einer Statusinformation bereitstellen:

< ID: B | Pos. B | in 5m: Fahrstreifen folgen mit Verzögerung von 1m/s² | in 200m: Fahrstreifen folgen mit 27m/s | Bestätigung A >

[0065] Das Fahrzeug A empfängt die Informationen von Fahrzeug B, erkennt, dass das beabsichtigte Fahrmanöver ermöglicht wird und führt es entsprechend aus oder passt die eigene Solltrajektorie unter Berücksichtigung der bereitgestellten Fahrmanöverinformationen an.

Die Fahrmanöverinformationen werden während der Ausführung des Manövers wiederholt ausgesandt, wodurch weitere Verkehrsteilnehmer darüber informiert sind bzw. werden.

[0066] Wird das Ersuchen von Fahrzeug A abgelehnt, kann beispielsweise vorgesehen sein, die bleibenden Fahrmanöverinformationen in Verbindung mit der Ablehnung zu versenden:

< ID: B | Pos. B | Fahrstreifen folgen mit 33m/s | Ablehnung A >

[0067] In diesem Fall empfängt das Fahrzeug A die Informationen von Fahrzeug B, erkennt anhand der Ablehnungsinformation, dass das beabsichtigte Fahrmanöver nicht ermöglicht wird und passt die Solltrajektorie an, wobei auch hierbei die Fahrmanöverinformationen während der Ausführung des Manövers wiederholt ausgesandt werden, um weitere Verkehrsteilnehmer darüber zu informieren.

[0068] Sofern sich im Laufe des Verfahrens herausstellt, dass ein Merkmal oder eine Gruppe von Merkmalen nicht zwingend nötig ist, so wird anmelde­seitig bereits jetzt eine Formulierung zumindest eines unabhängigen Anspruchs angestrebt, welcher das Merkmal oder die Gruppe von Merkmalen nicht mehr aufweist. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Unterkombination eines am Anmeldetag vorliegenden Anspruchs oder um eine durch weitere Merkmale eingeschränkte Unterkombination eines am Anmeldetag vorliegenden Anspruchs handeln. Derartige neu zu formulierende Ansprüche oder Merkmalskombinationen sind als von der Offenbarung dieser Anmeldung mit abgedeckt zu verstehen. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass Ausgestaltungen, Merkmale und Varianten der Erfindung, welche in den verschiedenen Ausführungen oder Ausführungsbeispielen beschrieben und/oder in den Figuren gezeigt sind, beliebig untereinander kombinierbar sind. Einzelne oder mehrere Merkmale sind beliebig gegeneinander austauschbar. Hieraus entstehende Merkmalskombinationen sind als von der Offenbarung dieser Anmeldung mit abgedeckt zu verstehen.

[0069] Rückbezüge in abhängigen Ansprüchen sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Diese Merkmale können auch beliebig mit anderen Merkmalen kombiniert werden.

[0070] Merkmale, die lediglich in der Beschreibung offenbart sind oder Merkmale, welche in der Beschreibung oder in einem Anspruch nur in Verbindung mit anderen Merkmalen offenbart sind, können grundsätzlich von eigenständiger erfindungswesentlicher Bedeutung sein. Sie können deshalb auch einzeln zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Ansprüche aufgenommen werden.

[0071] Allgemein sei darauf hingewiesen, dass unter Fahrzeug-zu-X-Kommunikation insbesondere eine direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen und/oder zwischen Fahrzeugen und Infrastruktureinrichtungen verstanden wird. Beispielsweise kann es sich also um

Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder um Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation handeln. Sofern im Rahmen dieser Anmeldung auf eine Kommunikation zwischen Fahrzeugen Bezug genommen wird, so kann diese grundsätzlich beispielsweise im Rahmen einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation erfolgen, welche typischerweise ohne Vermittlung durch ein Mobilfunknetz oder eine ähnliche externe Infrastruktur erfolgt und welche deshalb von anderen Lösungen, welche beispielsweise auf ein Mobilfunknetz aufbauen, abzugrenzen ist. Beispielsweise kann eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation unter Verwendung der Standards IEEE 802.11p oder IEEE 1609.4 erfolgen. Eine Fahrzeug-zu-X-Kommunikation kann auch als C2X-Kommunikation bezeichnet werden. Die Teilbereiche können als C2C (Car-to-Car) oder C2I (Car-to-Infrastructure) bezeichnet werden. Die Erfindung schließt jedoch Fahrzeug-zu-X-Kommunikation mit Vermittlung beispielsweise über ein Mobilfunknetz explizit nicht aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zur dezentralen Kooperationsabstimmung von mindestens zwei Fahrzeugen zur Verfügung gestellt, umfassend die Schritte:

- Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers durch ein erstes Fahrzeug,
- Ermitteln von Fahrmanöverinformationen bezüglich des zumindest einen abstrakten Fahrmanövers durch das erste Fahrzeug,
- Übermitteln der Fahrmanöverinformationen an zumindest ein weiteres Fahrzeug mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des ersten Fahrzeugs,
- Empfangen der Fahrmanöverinformationen des ersten Fahrzeugs mittels einer Fahrzeug-zu-X Schnittstelle des weiteren Fahrzeugs,
- Rekonstruieren einer Solltrajektorie und/oder eines Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs auf Basis der empfangenen Fahrmanöverinformationen durch das weitere Fahrzeug,
- Vergleichen der rekonstruierten Solltrajektorie und/oder des rekonstruierten Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs mit einer Solltrajektorie und/oder einem Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs und, sofern eine Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt,
- Übermitteln einer Kooperationsanfrage und/oder einer den Konflikt anzeigenden Information an das erste Fahrzeug.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei zum Ermitteln

der Fahrmanöverinformationen eine Konkretisierung des zumindest einen ermittelten Fahrmanövers im Hinblick auf die jeweilige Situation vorgenommen wird.

3. Verfahren gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch das erste Fahrzeug vor dem Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers ein Ermitteln einer Solltrajektorie des ersten Fahrzeugs vorgenommen wird.
4. Verfahren gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Fahrzeug und/oder das weitere Fahrzeug Berechnungen hinsichtlich zumindest einer möglichen Anpassungsoption der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers vornimmt, sofern ein Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt.
5. Verfahren gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das die Kooperationsanfrage und/oder den Konflikt anzeigenden Information empfangende erste Fahrzeug eine Prüfung dahingehend vornimmt, ob eine Kooperation mit dem weiteren Fahrzeug unterstützt werden soll.
6. Verfahren gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei das erste Fahrzeug angepasste Fahrmanöverinformationen auf Basis einer Ermittlung zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines angepassten Sollfahrmanövers übermittelt, wenn eine Kooperation mit dem weiteren Fahrzeug unterstützt werden soll.
7. Verfahren gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei das weitere Fahrzeug nach Empfang der angepassten Fahrmanöverinformationen die Solltrajektorie und/oder das Sollfahrmanöver oder eine an die angepassten Fahrmanöverinformationen angepasste Solltrajektorie und/oder ein angepasstes Sollfahrmanöver ausführt.
8. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Ermittlung zumindest eines abstrakten Fahrmanövers eine Auswahl zumindest eines abstrakten Fahrmanövers aus einer Aufstellung unterschiedlicher abstrakter Fahrmanöver vorgenommen wird.
9. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei aus der Auswahl der Fahrmanöver eine Abfolge in der Reihenfolge der Ausführung erstellt wird.
10. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorherge-

henden Ansprüche, wobei die Aufstellung unterschiedlicher Fahrmanöver in einem Datenspeicher vorgesehen ist.

11. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zusammengefasste Aufstellung von Fahrmanöverinformationen einer Mehrzahl auszuführender Fahrmanöver von dem ersten Fahrzeug an das weitere Fahrzeug übermittelt wird.
12. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Fahrmanöverinformationen die Art eines Fahrmanövers, die Position des Beginns des Fahrmanövers, die Zeit des Beginns des Fahrmanövers und/oder die zeitliche und/oder örtliche Länge des Fahrmanövers übertragen werden.
13. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fahrmanöverinformationen eine Information zur Bestimmung befahrenen Fahrstreifens einer Fahrbahn umfassen.
14. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Falle einer Fahrstreifenfolgefahrt des ersten und/oder des weiteren Fahrzeugs keine Fahrmanöverinformationen ausgesandt werden.
15. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei gleiche Fahrmanöverinformationen wiederholt ausgesandt werden.
16. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die abstrakten Fahrmanöverinformationen in wenigstens einen bereits bestehenden üblicherweise wiederholt ausgesendeten, insbesondere standardisierten, Nachrichtentyp eingebettet werden.
17. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei vorgesehen ist eine Information über einen Kooperationsstatus und/oder dessen Änderung in Form zumindest eines Statusindikators auszusenden.
18. Verfahren gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Falle eines Konflikts der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs geltende Straßenverkehrsregeln für eine Auflösung des Konflikts zugrunde gelegt werden.
19. Vorrichtung in einem ersten Fahrzeug zur dezentralen Kooperationsabstimmung mit mindestens einem weiteren Fahrzeug, umfassend:

- eine Manöverplanungseinrichtung zum Ermitteln zumindest eines abstrakten Fahrmanövers zur Realisierung zumindest eines Sollfahrmanövers, wobei die Manöverplanungseinrichtung weiterhin zum Ermitteln von Fahrmanöverinformationen bezüglich des zumindest einen abstrakten Fahrmanövers ausgestaltet ist, 5

- eine Manöverabstimmungseinrichtung zum Übermitteln der Fahrmanöverinformationen an zumindest ein weiteres Fahrzeug über eine Fahrzeug-zu-X Schnittstelle, wobei die Manöverabstimmungseinrichtung ausgestaltet ist, Fahrmanöverinformationen des weiteren Fahrzeugs mittels der Fahrzeug-zu-X Schnittstelle zu empfangen und eine Solltrajektorie und/oder ein Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs auf Basis der empfangenen Fahrmanöverinformationen zu rekonstruieren und die rekonstruierte Solltrajektorie und/oder das rekonstruierte Sollfahrmanöver des weiteren Fahrzeugs mit einer Solltrajektorie und/oder einem Sollfahrmanöver des ersten Fahrzeugs zu vergleichen und, sofern eine Konflikt der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des ersten Fahrzeugs und der Solltrajektorie und/oder des Sollfahrmanövers des weiteren Fahrzeugs vorliegt, eine Kooperationsanfrage und/oder eine den Konflikt anzeigende Information an das erste Fahrzeug zu übermitteln. 10 15 20 25 30

30

35

40

45

50

55

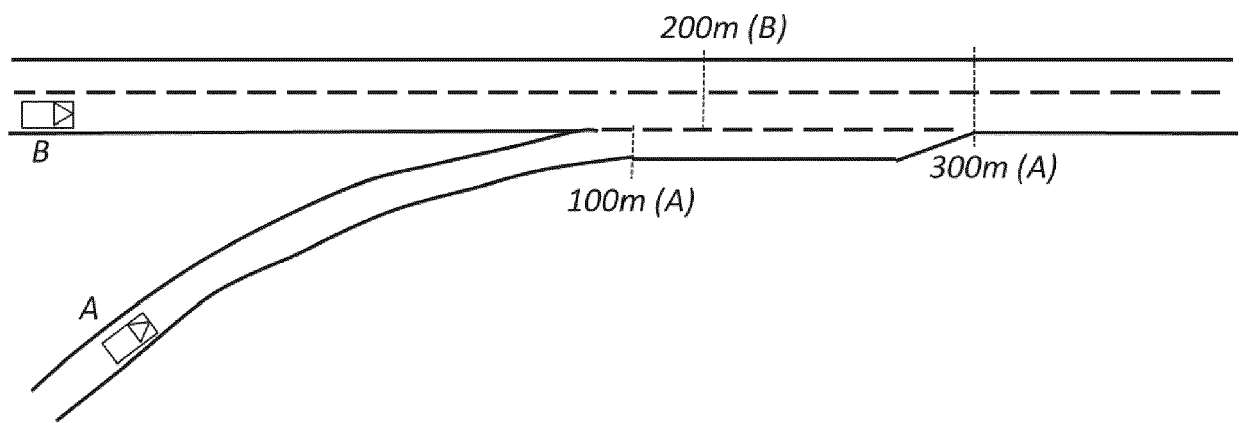


Fig. 1

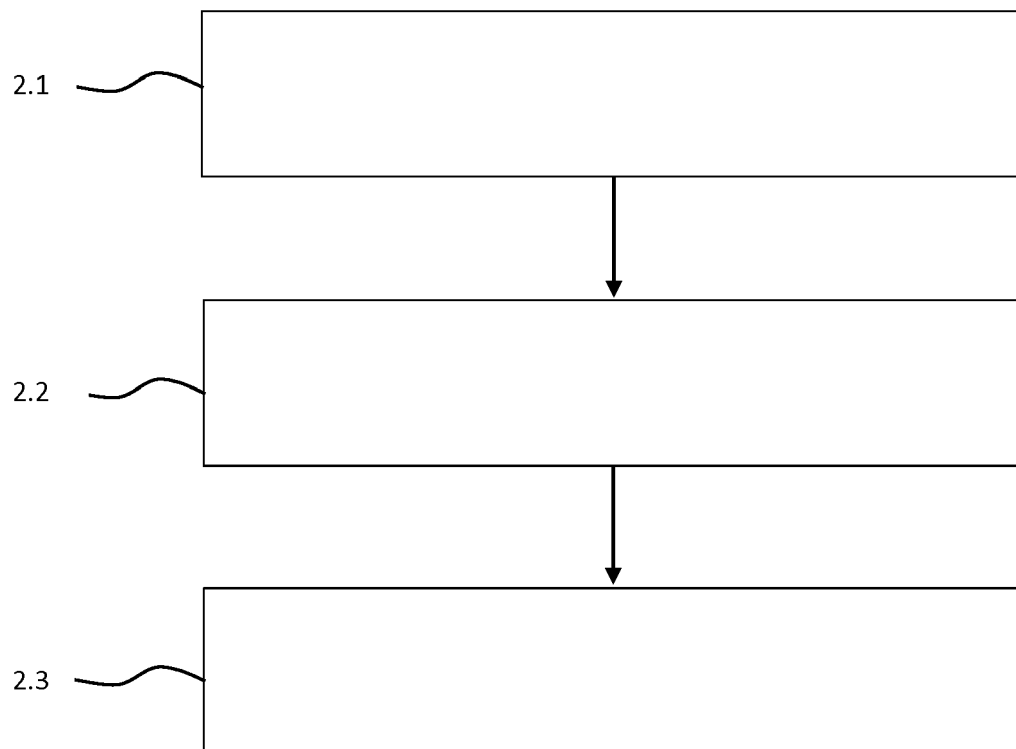


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 15 4023

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2016 205142 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05)	1-17, 19	INV. G08G1/16 G08G1/0967
Y	* Absätze [0006], [0009], [0010], [0012], [0013], [0016], [0034], [0037], [0043], [0049], [0050], [0068], [0080], [0081], [0089], [0090]; Abbildungen 2-4b *	18	
Y	DE 10 2015 219469 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 14. April 2016 (2016-04-14) * Absätze [0001], [0007], [0011] *	18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08G B60W
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		25. Juni 2019	Fagundes-Peters, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 4023

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102016205142 A1	05-10-2017	CN 108834434 A DE 102016205142 A1 EP 3437343 A1 US 2019098471 A1 WO 2017167580 A1	16-11-2018 05-10-2017 06-02-2019 28-03-2019 05-10-2017
20	DE 102015219469 A1	14-04-2016	CN 107111947 A DE 102015219469 A1 EP 3204925 A1 US 2018233040 A1 WO 2016055561 A1	29-08-2017 14-04-2016 16-08-2017 16-08-2018 14-04-2016
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2017076593 A1 [0002]